

VOORUITGANG EN NATUURWETENSCHAP.

REDEVOERING

DEN 19den SEPTEMBER 1882 UITGESPROKEN, BIJ DE OVERDRACHT VAN HET RECTORAAT

DER RIJKS-UNIVERSITEIT TE GRONINGEN,



DOOR

D^R. R. S. TJADEN MODDERMAN.

TE GRONINGEN BIJ J. B. WOLTERS. 1882.


Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid

VOORUITGANG EN NATUURWETENSCHAP.

10



VOORUITGANG EN NATUURWETENSCHAP.

REDEVOERING

DEN 19den SEPTEMBER 1882 UITGESPROKEN, BIJ DE OVERDRACHT VAN HET RECTORAAT

DER RIJKS-UNIVERSITEIT TE GRONINGEN,

DOOR

D^R^. R. S. TJADEN MODDERMAN.



TE GRONINGEN BIJ J. B. WOLTERS, 1882.

Stoomdrukkerij van J. B. Wolters.

GEACHTE TOEHOORDERS!

Gaat de menschheid vooruit of beweegt zij zich in een cirkel?

Men kan lang zoeken voordat men eene vraag vindt, meer kenmerkend voor onzen tijd dan deze. In dagbladen en boeken, in voordrachten en gesprekken wordt zij gestadig aangeroerd, nu en dan zelfs ernstig besproken. Onder allerlei vormen en inkleedingen wordt zij voortdurend onder onze aandacht gebracht. Praktisch is zij in zekeren zin niet. Wie althans op elke vraag een beslist antwoord verlangt doet beter haar niet te stellen. Uit een ander oogpunt is zij wederom wel praktisch. Hare behandeling versterkt onze overtuiging, dat wij niet het recht hebben voor ons alleen te leven, omdat wij onderdeelen zijn van een groot geheel. In dezen aan den vooruitgang gewijden tempel is de vraag zeker niet ongepast, en daarom wil ik mij veroorloven U eenige denkbeelden te ontvouwen over dit ideaal van onzen tijd, dien men wel eens beschuldigt er geen te hebben. Ik wensch dat hoofdzakelijk te doen in verband met natuurwetenschap. Ook zóo beperkt is het onderwerp veel omvattend, en zal ik daarom slechts enkele punten ter sprake brengen, indachtig aan het spreekwoord: »qui trôp embrasse mal étreint".

Vooruitgaan veronderstelt een doel, dat men zoo al niet bereiken dan toch naderbij kan komen. Heeft de menschheid zulk een doel? Wat wij weten is, dat het individu naar

geluk streeft, dat het voor zich en wie hem ter harte gaan wenschen koestert naar toestanden, beter dan de tegenwoordige. Die onvoldaanheid is de prikkel tot werkzaamheid, en veranderingen in het bestaande zijn de gevolgen. Zoo als Macaulay dit uitdrukt: »there is constant improvement, because there is constant discontent". Er is althans verandering, er is beweging, die de resultante is van de bewegingen der individu's. Wat hiervan tot het bewustzijn van de laatsten komt wordt door hen opgevat als voor- of achteruitgang, als zijdelingsche beweging of stilstand, al naar de richting waarin zij zelven zich verplaatsen. M. a. w. de opvattingen van ons menschen over dit lastig vraagstuk moeten wel zeer uiteenloopen.

Een jonge man, die zijne krachten naar geest en lichaam met den dag voelt aanwassen en het leven nog alleen van den rooskleurigen kant bekeken heeft, zal vermoedelijk gunstiger over de toekomst van ons geslacht denken, dan de grijsaard, die zijn organisme voelt sloopen en van de wereld niets meer te wachten heeft. Een architect, die zijn levenstaak vindt in het navolgen van den bouwstijl van 't voorgeslacht, heeft waarschijnlijk andere inzichten, dan de ingenieur die spoorwegbruggen bouwt. Alles bijeengenomen schijnt in onzen tijd, in de meest beschaafde landen, het geloof aan vooruitgang de overhand te hebben. En daarvoor is reden. De hooge bloei van de natuurwetenschap en als gevolgen van dien de toenemende welvaart, de verrassende uitvindingen en ontdekkingen, die de maatschappij aanhoudend hervormen en ons leven veraangenamen en verdubbelen, de nieuwe denkbeelden die van brein tot brein gaan en onze fantasie verfrisschen — dat alles vestigt de meening, dat de weg van vooruitgang voor goed gevonden is. En er is vooruitgang, wie zal het tegenspreken! Wij leven snel en bijna elke dag brengt nieuwe verrassingen. Wat nog niet heel lang geleden Dubois—Reymond zei, dat wij reizen met

stoom, schrijven met den bliksem en schilderen met zonnestralen, het maakt thans den indruk van een »locus communis." Ongetwijfeld, er is vooruitgang. En toch, het woord besterft ons op de lippen, wanneer wij in de middelpunten der beschaving de schrille tegenstelling zien van verkwistenden rijkdom en afzichtelijke armoede, of wanneer wij bijzonderheden vernemen over Iersche pachters en Russische samenzweerders, over jodenvervolgingen en werkstakingen, Polynesiërs die geheimzinnig uitsterven, en Roodhuiden die gejaagd worden als wilde dieren.

Maar zulk een ommekeer in onze gedachte, zoodanige kentering in ons oordeel ligt aan ons. Voorzeker elke natuurkundige ontdekking is een aanwinst, een stap op den goeden weg — maar is het billijk te verwachten, dat zij als met een tooverstaf over den geheelen aardbol verbetering zal aanbrengen? Weten wij het niet sedert lang, dat vooruitgang een zeer samengesteld begrip is en dat vermeerdering onzer kennis daarvan wel een zeer voorname factor uitmaakt, maar toch op verre na niet de eenige?

Vermeerdering van kennis, ieder weet het, gaat altijd van beperkten kring uit. Evenals in een bergachtig land de hoogste toppen het eerste morgenrood opvangen en terugkaatsen, zoo flikkeren nieuwe, vruchtbare denkbeelden het eerst op in de hoofden van de grootste geesten. [1]) Deze worden door talentvolle mannen opgenomen, uitgesponnen en toegepast, daarna door een ruimeren kring van ontwikkelden begrepen en gewaardeerd. Maar evenals het licht dat van de vaste sterren uitstraalt eeuwen behoeft om tot de aarde doortedringen, zoo kan het lang duren, voordat nieuw ontdekte waarheden gemeengoed van allen geworden zijn. Zoo zijn er nog beschaafde lieden die aan eene levenskracht gelooven, die water voor een element houden, of aan de natuur

---

[1]) Het beeld is van Macaulay (Crit. and hist. Essays II. 29 Tauchn. Edit.).

een »horror vacui" toedichten. Toch is de levenskracht reeds vóor eene halve eeuw op zij gezet, het is bijna honderd jaar geleden, dat Cavendish en Lavoisier de samengesteldheid van het water bewezen, en 240 jaar dat Torricelli den barometer uitvond. Het lager onderwijs is ten onzent betrekkelijk niet slecht, en toch is in 'tzelfde land, waarin Balthasar Bekker vóor twee eeuwen »de betoverde Weereld" schreef, het geloof aan heksen en duivelen nog niet geheel uitgestorven.

Reeds om deze reden (ik zwijg van andere) zou men de hedendaagsche beschaving erg overschatten, wanneer men bij voorkeur de nieuwste zegepralen der wetenschap tot maatstaf nam. Deze zijn behaald door enkelen, de scherpzinnigsten onder ons. Van de vroegere ontwikkelingsperioden, die dezen lang achter den rug hebben, vindt men vele nog onder de menschheid vertegenwoordigd. En wat doen wij nu om een bevredigende uitkomst te verkrijgen? De kinderen van onzen tijd, die ons wat heel achterlijk schijnen, beschouwen wij als anachronismen, en verwijzen b.v. de Vuurlanders naar de steenperiode, de Chineezen naar 't begin onzer jaartelling en de jodenvervolgers naar de middeleeuwen. Wij verkrijgen zoodoende eene »editio castigata" der 19de eeuw, waaruit wij om niet al te zeer te overdrijven ook de genieën verbannen door de bewering, dat ze hun tijd vooruit zijn.

Men moet toestemmen de toestanden zijn verbazend uiteenloopend. Van vooruitgang blijkt niet overal, zeer zeker niet duidelijk. En waar wij wel krachtigen vooruitgang waarnemen, schijnt die ons eenzijdig. Maar zal dat zoo blijven? Laat ons zien.

Zij, die aan een cirkelgang van de menschheid gelooven, wijzen op de geschiedenis, die duidelijk leert dat staten opkomen, bloeien en vergaan. Reeds de ouden vergeleken het lot der volken met dat van den mensch, die geboren wordt, tot wasdom komt en sterft. Volgens Wilhelm Roscher, den

Duitschen economist, is het zelfs eene vaste wet, dat dezelfde invloeden, die den vooruitgang van eene natie bewerken, op den duur eindigen haar ten val te brengen. Ook al gaat men zoo ver niet, dit staat toch vast: in de politieke wereldkaart zal nog menige verandering komen, en wij zijn nog verre van den eeuwigen vrede.

Toch meen ik dat de geschiedenis ook nog iets anders leert. Ik meen, dat onafhankelijk van de tijdelijke groepeeringen, in weerwil van 't vele dat helaas te loor is gegaan bij de geweldige verschuivingen in de menschelijke nederzettingen, de geschiedenis toch ook wijst op blijvende winsten, op vooruitgang die van het eene volk tot het andere overging. En bedrieg ik mij niet, dan bevinden wij ons thans in den aanvang van eene nieuwe periode, waarin niet langer in de eerste plaats sprake kan zijn van vooruitgang van afzonderlijke volken, maar van de menschheid in haar geheel.

Walter Bagehot, die in zijn »Physics and Politics" eene merkwaardige poging deed om de leer van Darwin toetepassen op de maatschappij, heeft aangetoond, dat er eene kunst is, waarin zichtbaar van de vroegste tijden af tot heden toe gestadig vooruitgang is geweest, n.l. de krijgskunst. Nu moge men het betreuren, dat oorlog, strijd om het bestaan in letterlijken zin, een van de krachtigste middelen is geweest om de menschheid vooruittebrengen, men moge het bejammeren dat de vorderingen in zulk een treurige kunst het duidelijkste in het oog springen, in elk geval zegt dit toch veel. Want krijgskunst is toepassing van velerlei. Toch komt Bagehot elders tot de gevolgtrekking, dat maatschappelijke vooruitgang niet is regel, maar uitzondering. Volgens hem is er in voorhistorische tijden veel vooruitgang geweest, na den aanvang der geschiedenis zeer weinig. De meeste volken hebben het tot eene zekere hoogte gebracht en zijn toen staan gebleven. »De ouden — zoo zegt hij — hadden geene voorstelling van vooruitgang,

niet dat zij het denkbeeld verwierpen, zij hadden het niet. De Oostersche volken blijven steeds in denzelfden toestand. Van 't begin der geschiedenis af, zijn zij geweest die zij nu zijn. Ook de wilden maken geene vorderingen.... Slechts eenige weinige naties van Europeeschen oorsprong gaan vooruit".

Er is waarheid in die woorden, maar ook overdrijving. In elk geval bewijzen zij niet dat er geen blijvende vooruitgang is.

Dat vooreerst de ouden geene voorstelling hadden van vooruitgang, kan, aangenomen dat het juist is, alleen bewijzen dat deze bij hen nimmer in het oogloopend was. Dat er werkelijk veel vooruitgang geweest is, wie zal dat betwijfelen? Vooruitgang in kunsten en wetenschappen, in technische bedrijven, in koophandel, scheepvaart, kortom in alles. Ging er in den strijd der volken ook nu en dan veel te loor, de overwinnaars namen van de staten die zij ten onder brachten steeds een goed deel van de beschaving over. Het schijnt overigens juist dat de ouden geen heil verwachtten van politieken vooruitgang in den staat. Zoo was het ideaal van Plato eene republiek, waarin de sociale verhoudingen onveranderd bleven.

»Slechts eenige weinige naties van Europeeschen oorsprong gaan vooruit". Toegestemd voor een oogenblik. Maar staat die vooruitgang op zich zelf? Zouden we zijn, die wij zijn, zonder de statengroepen die aan de onze voorafgingen? Men onderscheidt eene oude en eene nieuwe geschiedenis, en de lange gaping tusschen beide schijnen velen in de verbeelding aantevullen door een ruzig tusschenspel, waarin woeste horden over 't schouwtooneel der wereld trekken. Wat men niet vergeten mag is, dat er altijd samenhang is geweest. Hetzelfde protoplasma, waarmede Haeckel 't organische rijk op aarde laat aanvangen, blijft altijd op de planken. Niemand kan meenen dat bij 't vallen van de gordijn der

oude geschiedenis de Romeinen werden afgemaakt tot op den laatsten man. Na hun politieken dood traden zij onmiddelijk in eene andere rol weder op. 't Is niet alleen door hunne geschriften, dat zij invloed uitoefenden op de moderne volken. Een aanzienlijk deel van Europa is door hen geromaniseerd en alleen het feit, dat hunne taal tot op den huidigen dag voortleeft in het Italiaansch en Fransch, het Spaansch en Portugeesch bewijst hunne krachtige nawerking.

»De Oostersche volken — zoo heet het verder — zijn onveranderd gebleven in de historische tijden en ook de wilden gaan niet vooruit". Men is mild met den voorhistorischen tijd, maar aan de volken der geschiedenis worden de eeuwen schriel toegemeten. Is 10000 jaar niet genoeg om een visch te veranderen in een reptiel, wel nu dan nemen we 100000. Niemand kan ons narekenen. Maar als China reeds in de grijze oudheid zoo beschaafd was, dat wij door onze geringe kennis van dit merkwaardige land weinig verschil zien tusschen toen en nu, dan is de beschaving er voor goed versteend. Maar in elk geval er komt nu verandering, zij het ook door Europeeschen drang. Men maakt er de Chineezen een grief van, dat zij de Europeanen liefst buiten hunne zaken houden. Maar het is de vraag of dat van hun standpunt kwaad gezien is. Men ruilt niet van beschaving, gelijk men van kleed verwisselt. En op welke wijze maken zij kennis met de Europeesche cultuur? Eén voorbeeld uit den laatsten tijd. In het vorig jaar is door Chineesche kooplieden eene maatschappij opgericht, die 36 stoomschepen in de vaart brengt en haar eigen kolenmijnen ontgint. De onderneming was vroeger herhaaldelijk mislukt onder de leiding van Europeanen, die slechts op eigen voordeel bedacht waren. Nu, onder directie van een neger, zoon van een predikant uit Washington, is zij volkomen geslaagd.

Nog erger is het met onze schatting van de wilden. Afgaande op de verklaring van zeelieden en op de beschrijvingen van enkele reizigers, beslist men of de bewoners van eenig afgelegen eiland in één, twee, hoogstens drie eeuwen vorderingen hebben gemaakt. Blijkt daarvan niet, dan zijn zij niet vooruitgegaan, ja, ongeschikt voor verdere ontwikkeling. Dr. Lubach heeft opgemerkt hoe voorbarig zulke uitspraken zijn en wees op Julianus den afvallige, die in de 4de eeuw na Christus de Germanen onvatbaar had verklaard voor alle beschaving.

De vraag of er wilden zijn, die aan zichzelven overgelaten steeds in een barbaarschen staat zouden blijven, heeft overigens weinig praktisch belang meer. De Europeesche beschaving dringt steeds verder en verder door, zij neemt alles in zich op, en wat zich niet amalgameeren laat raakt onder den voet. De gewone gang van zaken is bekend. Men nadert de wilden met een tractaatje in de eene en de brandewijnsflesch in de andere hand, men schenkt ze geweren en besmettelijke ziekten en neemt hunne bosschen en jagdgronden in ruil, men meet de schedels van de laatst overgeblevenen, en sust zijn geweten met de stelling van Rousseau, dat de beschaving op de wilden als een doodelijk vergift werkt. Het komt overigens zelden of nooit voor dat volkstammen spoorloos verdwijnen. Zelfs de Tasmaniërs, de bewoners van van Diemensland, waarvan de laatste man in 1869 overleed, zijn niet geheel gestorven: er leven bastaarden van blanken en Tasmaansche vrouwen. Alle rassen vormen en hervormen zich; alle sterven uit en tegelijkertijd geen enkele. Leerzaam zijn de Vereenigde Staten. Daar ontwikkelt zich een nieuw ras uit bijna al de bestaande rassen. Daar mengt zich het bloed van neger en roodhuid met dat van Europeër en Aziaat. In de eerste geslachten onderscheidt men de producten van kruising, als mulatten, mestiezen, zambo's, chino's, quadronen, creolen,

cubra's enz., maar dat is niet voltehouden. Het is er mede als met het water in onze rivieren. Van de schilderachtige hoogten rondom Passau, op de grenzen van Beieren en Oostenrijk, ziet men drie rivieren bijeenvloeien. De donkere, bijna inktzwarte Ilz en de witte, troebele Inn vereenigen zich hier met den geelgroenen Donau. Men ziet de drie verschillend gekleurde wateren na hunne vereeniging nog een tijdlang naast elkander voortstroomen, maar langzamerhand wordt de onderscheiding moeilijker, en bij Linz heet alles Donau.

Na den vrijheidsoorlog dacht men in de Vereenigde Staten dat de negers, of liever de kleurlingen (want een neger van zuiver Afrikaansch bloed is in Amerika moeilijk meer te vinden) langzaam zouden uitsterven. De plotselinge vrijheid, zoo sprak men, moest hun verderf zijn: een lager ras moest wegkwijnen door aanraking met een hooger en wanneer hun leven tot dusverre gerekt was, het kwam door het eigenbelang van de meesters. Maar wat heeft de volkstelling van 1880 doen zien? Dit, dat de blanke bevolking in 10 jaren door geboorte en immigratie vermeerderd was met 29.2 %, tegen eene vermeerdering van de kleurlingen door geboorte alleen van 34.8 %.

Doch genoeg om de stelling te rechtvaardigen, dat de toekomst vermoedelijk aan geen van de thans aangenomene rassen behoort. Wat wij zien is, dat de meest beschaafde volken van het Caucasische ras zich over de geheele aarde verspreiden, en dat door hun toedoen de scherpe verschillen afslijten, de beschaving meer gelijkvormig wordt en er meer verband komt in het streven der menschheid. De toekomst behoort niet hun alleen, al hebben zij voor 't oogenblik de overmacht. Zij vervullen eene roeping door overal de natuurwetenschap te grondvesten, en zoodoende onafhankelijk te maken van plaatselijke invloeden.

Hoe verblijdend dit in vele opzichten zijn moge, er is

eene schaduwzijde, die, ofschoon wij nog slechts in 't begin zijn van deze nieuwe periode in de geschiedenis der menschheid, toch reeds zichtbaar wordt. De wereld wordt beschaafder ja, maar ze wordt ook eentoniger, wat uit het oogpunt van kunst zeer te betreuren is. Vroeger had elke stad haar eigen karakter: nu bouwt men alles naar 'tzelfde model. Wie in de nieuwe wereld éene stad gezien heeft, kent ze naar men zegt alle. Londen, Parijs, Weenen hebben in de oudste gedeelten nog iets oorspronkelijks bewaard, maar in de nieuwere wijken gelijken ze veel op elkander, en van de meeste kleinere Europeesche steden geldt hetzelfde. De nationale kleederdrachten verdwijnen overal. 't Eerste wat een wilde van onze beschaving overneemt is de Parijsche kleederdracht. »La forme emporte le fonds". Wat nu nog vooral van 't uitwendige geldt, zal hoe langer hoe meer ook van het inwendige gelden, van zeden, gewoonten, karakter en denkwijze.

Levendig herinner ik mij mijne aankomst in de haven van Christiania, jaren geleden, op een laten Juli-avond. De prachtige zeeboezem en de eigenaardig gevormde bergen, in karakter verschillend van 'tgeen Middel-Europa te zien geeft, de onbekende taal bij de aankomst en het eindelooze daglicht maakten op mij en mijne reisgenooten een machtigen indruk. Wij gevoelden ons in eene nieuwe, onbekende wereld. Daar klinkt door de stille zomernacht klavierspel: de bekende tonen van »il Baccio", de modewals van die dagen. De bekoring verdween, wij zonken eensklaps in het bekende, alledaagsche terug. »Precies als bij ons in Zutfen" zei een der reisgenooten. Dergelijke ervaringen doen velen op. De spoortreinen en stoombooten van alle werelddeelen vervoeren reizigers, die den tijd dooden met denzelfden sensatie-roman, en in de theaters van alle landen speelt men »le monde où l'on s'ennuie".

Toch, al lijdt de verscheidenheid er onder, is het een

groote vooruitgang, dat de zenuwknoopen der beschaving zich allengs samenvlechten tot éen centraal zenuwstelsel. Onnoodig te zeggen, dat wij dit verschuldigd zijn aan de natuurwetenschap, die door het vernietigen van de afstanden alles en allen bij elkander brengt.

Het zal wel altijd een raadsel blijven hoe, tot in onzen tijd toe, de bloei van de natuurwetenschap zich bijna geheel bepaald heeft tot eenige Europeesche volken, en bij zoovele andere b.v. de Indiërs, de Chineezen, tot heden nog niet tot ontwikkeling kwam. Van het laatstgenoemde volk is bekend, dat zij uitstekende waarnemers zijn, getuige de handigheid, waarmede zij nadoen wat zij Europeanen zien verrichten. Van Montesquieu af, heeft men de eigenaardige ontwikkeling der volken in verband gebracht met klimaat en bodem. Niemand is in die richting wel zoo ver gegaan als Trémaux, die in zijne »Origine et transformations de l'homme" de stelling ontwikkelde: »la perfection des êtres est ou devient proportionnelle au degré d'élaboration du sol sur lequel ils vivent. Et le sol est en général d'autant plus élaboré, qu'il appartient à une formation géologique plus récente". Zelfs Buckle, die in zijn »History of Civilization" een prachtig Hoofdstuk over dit onderwerp schreef, is, meen ik, niet vrij gebleven van overdrijving, wanneer hij — zij het ook met de noodige restricties — het besluit trekt: »looking at the history of the world as a whole, the tendency has been in Europe, to subordinate nature to men; out of Europe, to subordinate man to nature". Dat werkelijk climaat en bodem belangrijke factoren zijn, zal niemand ontkennen. Maar om met mijnen ambtgenoot Hecker te spreken »ze zijn niet de eenige, niet eens de vermogenste" [1]). Zooals reeds in de 17de eeuw de geleerde Chineesche keizer Khang-hi

[1]) Dr. W. Hecker, De aarde en de mensch.

opmerkte (in een boek dat over natuurwetenschap handelt en in 't Fransch vertaald is door den Jesuit Amiot): »de mensch is overal mensch, en er is vaak evenveel verschil tusschen personen in dezelfde stad, als tusschen lieden in ver van elkander gelegen provincies. Leou-chi heeft terecht gezegd: geen klimaat temt den tijger of geeft moed aan het konijn". De invloed van klimaat en bodem, vermoedelijk groot in voorhistorische tijden, moest dalen met de toenemende beschaving. Er is nu overeenkomst in volkskarakter tusschen Zwitser en Nederlander in weerwil van 't groote verschil in bodem, en op denzelfden Australischen grond, waarop de oorspronkelijke bewoner een dierlijk leven leidt, bloeit een Anglo-Saksische volkplanting, die het moederland in beschaving op zij streeft.

Men heeft zich vroeger den eersten mensch gedroomd als een eenvoudig natuurkind, van gelijken aanleg als wij, maar zonder onze vooroordeelen, dat toegerust met een goed verstand, helder oordeel, uitstekend waarnemingsvermogen en fijn gevoel voor natuurschoon, de schepping waarnam en bewonderde. De onmeedoogende wetenschap heeft een geheel ander beeld ontworpen, en ons bij monde van Darwin een harig zoogdier tot stamvader gegeven, op zijn beurt uit lagere diervormen te voorschijn gekomen. Deze stoute hypothese, die ook hare poëzie heeft, houdt rekenschap met het feit dat lichaam en ziel één zijn, en doet ons den vooruitgang van den mensch beschouwen als een proces, waarin lichamelijke veranderingen noodzakelijk samengaan met wijzigingen in geestelijken en zedelijken aanleg. Zij doet ons zien, dat de voorhistorische mensch een ander meer dierlijk lichaam had, met zwakkere hersenen en een voor andere verrichtingen geschikt zenuw- en spierstelsel. Dienovereenkomstig was zijn geestelijke aanleg geringer en zijne neigingen en hartstochten meer dierlijk. Hij kan ook geenszins een »tabula rasa" geweest zijn, maar wel een wezen

behept met allerlei vooroordeelen en bijgeloof, wiens levendige, door het zwakke verstand nog niet beteugelde fantasie eene nuchtere natuurbeschouwing in den weg stond. Nog grootere struikelblokken moeten de verstrooidheid van geest en de traagheid zijn geweest. Bedenkt men dat hierdoor nog heden ten dage de meeste menschen middelmatig blijven, terwijl onze hersenen toch door natuurkeus en overerving veel ontwikkelder zijn, dan kan men flauw vermoeden hoe zwaar dit vroeger moet gewogen hebben. De opkomst der natuurwetenschap was wel allermeest afhankelijk van de ontwikkeling van den waarnemer, den mensch. Met dezen ontwikkelde zich de natuurkundige methode, die aanvankelijk onbewust en gebrekkig toegepast, allengs proefondervindelijk als de eenige bruikbare erkend is. Zoo als men weet is deze eene combinatie van inductie en deductie, de twee eenige wegen langs welke men tot kennis in het algemeen komt, maar de eerste, de inductie, is de grondslag. 't Begin van elk natuuronderzoek is waarnemen, liefst onbevooroordeeld waarnemen. Aan het waargenomene worden begrippen ontleend, die men toetst en uitbreidt door herhaald waarnemen, onder de meest gunstige omstandigheden volbracht. Zoo voortgaande, steeds in voeling met de werkelijkheid, tracht men opteklimmen van het bijzondere tot het algemeene. 't Moeilijkst is om te beslissen wanneer men omgekeerd deductief kan te werk gaan: veel hangt hier af van den aard van het onderwerp, maar een weinig ook van de individueele begaafdheden van den onderzoeker. Een eigenaardig kenmerk van de methode is dit, dat men na elke deductie, telkens dus nadat men van het algemeene tot het bijzondere besloten heeft, zich van de juistheid der gevolgtrekking tracht te overtuigen door waarneming of experiment, en dat wanneer hierdoor blijkt dat men te vroeg gededuceerd heeft, men zich getroost om tot den grondslag, de inductie, terug te keeren.

Deze methode, die ik kort maar naar ik hoop in de hoofdzaak juist aanduidde, is ongetwijfeld reeds in de vroegste oudheid, zij het dan ook hoogst gebrekkig toegepast. Inductie, de grondslag der methode, ligt zoo in de menschelijke natuur, dat gelijk men heeft opgemerkt »the very infant is led by induction to expect milk from his mother or nurse, and none from his father". Bij den aanvang der geschiedenis is de mensch dan ook in het bezit van eenige ruwe natuurkennis. Men weet iets van den loop der sterren en gebruikt dien ter tijdsbepaling. De grootste ontdekking op natuurkundig gebied, het vuur, heeft lang plaats gehad. Men zondert metalen af uit hunne ertsen, en, getuige het brons, past men toe wat in onzen tijd Regnault heeft opgemerkt, nl. dat men door het legeeren als 't ware nieuwe metalen verkrijgt met nieuwe eigenschappen. Men kent vele planten en dieren in hunne uitwendige eigenschappen en is zelfs reeds in het bezit van cultuurplanten en huisdieren. Uit het gebied van anatomie en physiologie zijn tal van bijzonderheden bekend en de geneeskunde wordt met voorliefde beoefend. Maar wetenschap was dat alles niet, niet eens geördende kennis. Waarheid en dwaling gingen saâm en versmolten niet zelden onkenbaar door dichterlijke inkleeding. Weinig werd onvervalscht van het eene geslacht op het andere overgebracht, en onbekend met den oorsprong schreef men aan bovenaardsche machten toe wat langs den weg der inductie door enkelen van de meest ontwikkelden gevonden was.

Bij de meest ontwikkelde volken der oudheid kwam de methode niet tot haar recht. Aristoteles kent haar, maar de maatschappelijke toestanden bij de Grieken beletten hare algemeene toepassing. Bijna alle bedrijven, die gelegenheid konden geven tot waarnemen en opwekken tot proefnemingen, werden uitgeoefend door de minst ontwikkelden. Geen wonder, dat de weinigen onder de meer beschaafden die zich met

natuurstudie bezig hielden, zich bijna geheel beperkten tot deductie. Ook in de middeleeuwen wordt de proefondervindelijke methode niet dan bij groote uitzondering door enkelen, en dat wel gebrekkig, in praktijk gebracht. De glans, die van de oude wereld nog uitstraalde, eeuwen nadat zij was ondergegaan, benevelde den blik onzer voorouders. Zij volgden de ouden na, ook daarin waarin zij het minst hadden uitgeblonken. Erger nog, wie zich om de natuur bekommerde bestudeerde haar uit de oude schrijvers. Gelijk in de oudheid waren handwerken en bedrijven weinig geacht. Maar langzamerhand doet zich de werking van verschillende invloeden gelden, die de moderne beschaving bevorderden en tevens belet hebben, dat zij eene christelijke copie zou worden van die der ouden. Ik herinner slechts aan de Arabieren, de kruistochten, de uitvinding van het papier, het compas, het buskruit en de boekdrukkunst, de opkomst van de steden, de ontdekking van America en de kerkhervorming. Ook aan de natuurwetenschap kwam dat alles in ruime mate ten goede. 't Getal van de weinigen, die waarnemen en proeven doen, neemt langzaam iets toe en er zijn er die tot de overtuiging komen, dat de ouden niet onfeilbaar waren. Toch vindt nog in 't laatst der 16[de] eeuw een van Helmont, als hij op grond van proeven Aristoteles bestrijdt, de bijvoeging noodig, dat deze geen onbepaald geloof verdiende, omdat hij een heiden was.

Eindelijk, in 't begin der 17[de] eeuw, ontvouwt Baco van Verulam de door de ouden verwaarloosde inductie als den eenigen weg tot kennis. Zijn stelsel, dat niet vrij is te pleiten van overdrijving — want door inductie alleen komt men niet ver — had in hooge mate »le mérite de l'à-propos". Want in zijn tijd begint een beter tijdperk voor de natuurwetenschap. Ik noem slechts de namen van twee beroemde tijdgenooten, Keppler en Galilei, en herinner aan de uitvinding van mikroskoop en verrekijker. Door deze Neder-

landsche vindingen werd niet alleen het waarneembaar veld van onderzoek aanmerkelijk uitgebreid, maar ze hadden ook nog een ander gevolg. Bij velen, die zich nooit bekommerd hadden om 'tgeen met ongewapend oog is waartenemen, ontwaakte de lust tot onderzoek door de wonderen van het geslepen glas, die iedereen zien moest en die alom eene verbazing wekten, zooals wij verwende kinderen der 19de eeuw ons bezwaarlijk kunnen voorstellen. Wellicht is het dan ook geen toeval, dat in deze eeuw het verzamelen van voorwerpen uit de drie rijken der natuur meer in zwang kwam. Wat Baco niet meer beleefde, was de vervulling van een zijner vurigste wenschen: samenwerking van de natuuronderzoekers door de oprichting van genootschappen en academies. Dergelijke vereenigingen ontstonden omstreeks het midden der 17de eeuw. »Concordia res parvae crescunt": de natuurwetenschap is van nu af gevestigd, en is haar maatschappelijke invloed ook nog luttel, men begint ze te eeren, en zij het dan ook aanvankelijk ter wille van de geneeskunde welhaast aan de hoogescholen te onderwijzen, althans sommige afdeelingen, zooals physica, chemie en botanie. Lang is er evenwel iets sporadisch in haren bloei. In de vrije steden van Italië tot een veelbelovend leven ontwaakt, straks weêr door de geestelijkheid onderdrukt, komt zij vervolgens in de Nederlanden, Engeland en sommige Duitsche steden tot eenige ontwikkeling. Middelerwijl kwijnt zij in Frankrijk onder Lodewijk XIV, en zoo heeft zij overal, nu hier dan daar, tegen bekrompenheid en vooroordeelen te worstelen. Wat nog ontbrak om de natuurwetenschap tot gemeengoed van alle beschaafde naties te maken, dat heeft men aan de Franschen der 18de eeuw te danken.

Men weet hoe na den dood van Lod. XIV de meest ontwikkelden in Frankrijk hunne blikken naar Engeland keerden en vergelijkingen maakten, die niet in het voordeel

van hun eigen land uitvielen. Men leest en vertaalt de beste Engelsche werken, en maakt, vooral door Voltaire, kennis met de wijsbegeerte van Locke en de groote ontdekkingen van Newton. Er ontstaat eene klove tusschen den adel van geboorte en den adel van verstand. De laatste richt zijne pijlen evenwel niet allereerst tegen de wereldlijke macht, maar tegen de geestelijkheid en den godsdienst. Het gevolg is een toenemend scepticisme. En hoe verschillend men nu ook geoordeeld heeft en nog oordeelt over den schijnbaar krassen overgang van een diep verbasterde kerkleer tot het grove materialisme van Condillac en Helvetius, dit staat vast dat er nooit in de wereldgeschiedenis zulk eene opruiming gehouden is van allerlei dwaalbegrippen. Om met Strauss te spreken, de atmosfeer van het menschelijk denken werd krachtig van kwade dampen gezuiverd. Toen zoo met forsche hand »tabula rasa" gemaakt was, ontstond de drang tot opbouwen, en in overeenstemming met de materialistische beschouwingen legden velen zich toe op de studie der stoffelijke wereld. Men deed het met geestdrift, en wat voor niemand, allerminst voor een Franschman, onverschillig is, met algemeenen bijval. Men dweepte met natuur en natuurstudie en te Parijs werden openbare lessen georganiseerd, die door de beschaafden van allerlei stand werden bijgewoond. Volgens Goldsmith, die in 1755 Parijs bezocht, zag men in de chemische lessen van Rouelle een even schitterenden kring van schoonheden, als aan 't hof van Versailles. Toen later de welsprekende Fourcroy de chemie voordroeg, moest de zaal tot tweemalen toe vergroot worden. Bij Ant. Petit, die over anatomie las in het groote amphitheater van »le Jardin du Roi", was alles bezet, tot de vensterbanken toe, en ook Lalande's lessen over sterrekunde, die van Buffon over geologie en van Nollet over electriciteit trokken vele toehoorders. De zittingen van de »académie des sciences" werden door tal van belangstellenden bijgewoond, en volgens

Cuvier vond men de geschriften van Daubenton, den bekenden medewerker van Buffon, tot op de kaptafels der dames [1]).

De Fransche natuurkundigen van de 2de helft der 18de en den aanvang van deze eeuw deden evenwel meer dan populaire lezingen houden. Zij werkten op bijna elk gebied met bewonderingswaardige geestkracht, en wat vooral opmerkelijk is zij brengen overal nieuwe, vruchtbare denkbeelden. Hunne werken kunnen mede ten bewijze strekken, dat de Fransche omwenteling niet alleen eene politieke en sociale was, maar ook eene revolutie in het denken. Men gevoelt van hoeveel belang dit is voor 't verklaren van vooruitgang in 't algemeen, en daarom zij het mij veroorloofd op enkele voorbeelden te wijzen.

Coulomb dacht de torsiebalans uit, een vernuftigen toestel waarmede men in 't algemeen kleine krachten meet en onder het bereik der wiskunde brengt. Hij zelf deed dit op 't gebied van magnetisme en electriciteit. Laplace en Lavoisier bedachten den calorimeter voor het bepalen van warmte-hoeveelheden. Malus ontdekte de polarisatie door terugkaatsing, en Fresnel bewees door vernuftige proeven dat de undulatie-theorie van Huygens de verschijnselen van het licht beter verklaart dan de emissie-theorie van Newton. Jussieu gaf aan de botanie het eerste natuurlijke stelsel, zulk een waarin op alle kenmerken der planten gelet wordt, en Hauy was de schepper van de kristallographie en de hervormer der delfstofkunde.

Cuvier kwam door de vergelijkende ontleedkunde, die hij aanmerkelijk verder bracht, tot eene natuurlijke verdeeling van het dierenrijk. Als zoöloog bestudeerde hij daarna de aardlagen, en hervormde zoodoende de geologie door de

---

1) De bovenstaande bijzonderheden zijn ontleend aan een van de beste Hoofdstukken van Buckle's „History of Civilization", ik bedoel dat over de naaste oorzaken der Fransche omwenteling.

palaeontologie. Lavoisier bestudeerde als physicus de scheikunde, die hij met behulp van de weegschaal onder contrôle van de cijferkunst bracht, en als chemicus opende hij nieuwe banen voor de physiologie. Het grondbeginsel, waarvan Lavoisier steeds bij zijne proeven uitging, de onvernietigbaarheid van de stof, was reeds in de oudheid door Lucretius uitgesproken: »e nilo nil gigni, in nilum nil posse reverti", maar de vernuftige toepassing was nieuw. Niet alleen voor de chemie, die daardoor wetenschap werd, voor het geheele natuuronderzoek was hiermede veel gewonnen. De stelling, dat de grondstoffen onverdelgbaar zijn, dat ze onveranderd in gewicht uit al hare verbindingen weder zijn aftescheiden, m. a. w. dat het chemische in de natuurverschijnselen zoo goed als het physische slechts berust op verandering van plaats, laat zulke belangrijke deducties toe, onder voortdurende contrôle van het experiment, dat zij ongeveer van gelijke waarde is als Newton's conceptie van eene algemeene aantrekkingskracht. Nog tweemaal later is een even vruchtbaar uitgangspunt gewonnen: de wet van het behoud van arbeidsvermogen, m. a. w. de onvernietigbaarheid van kracht, en de afstammingsleer van Darwin. De laatste, de stelling dat het organische leven op aarde een langzaam ontwikkelingsproces is, was in 1804 reeds in hoofdtrekken door een Franschman, de Lamarck, uiteengezet, en de eerste, de stelling dat er geen kracht verloren gaat, o. a. ook door Montgolfier en Lavoisier reeds uitgesproken.

Eene schitterende reeks van natuuronderzoekers zou hier nog te noemen zijn: Laplace, de onsterfelijke schrijver van »la Mécanique céleste", Bichat, de groote histoloog, die de weefselleer toepaste op de leer van het leven, Gay-Lussac, die de eerste maat-analyse uitdacht, Leblanc en Berthollet, die de eerste door de soda-fabriekaadje, de tweede door de chloorbleek den grondslag legden voor de chemische industrie, ... maar het medegedeelde doet

voldoende zien welk een krachtige stoot door Franschen kort vóor en na de omwenteling aan de natuurwetenschap gegeven is, en dat wel hoofdzakelijk door hunne frissche opvatting, door aftewijken van de sleur, door transfusie van denkbeelden van de eene wetenschap in de andere.

Het kon niet missen of de schitterende uitkomsten, door de Fransche natuuronderzoekers verkregen, moesten elders tot navolging opwekken. Het terrein voor een meer vruchtbaar onderzoek was overal voorbereid, de atmosfeer van het denken was verre buiten Frankrijks grenzen gezuiverd en de invloed van dat land was destijds ook op ander gebied groot. Bedenkt men hierbij, dat de Franschen ten allen tijde het talent bezeten hebben om het licht dat zij ontsteken, hoog te doen schijnen, en dat hunne natuuronderzoekers werkelijk veel en duurzaam licht aanbrachten, dan wordt het begrijpelijk dat de natuurstudie van nu af in alle beschaafde landen meer algemeen werd. Vele nuttige toepassingen, ik noem slechts de stoommachine en de gasfabriekaadje, wier aantal in onze eeuw met elk jaar is toegenomen, moesten ook den minst geloovige de overtuiging geven, dat de menschelijke geest werkelijk op den goeden weg was om aan de natuur belangrijke geheimen te ontlokken. De regeeringen werden in haar eigen belang genoopt de natuurstudie aantemoedigen, en langzamerhand werd aan haar eene ruimere plaats bij het onderwijs ingeruimd. Kon zij vroeger alleen gedijën in een vrije atmosfeer, zij heeft nu eene groote mate van zelfstandigheid en komt overal voort: in Rusland, zoowel als in America. Duitschland, dat in politieke ontwikkeling ten achteren bleef, is niettemin, wat natuuronderzoek betreft, in de allereerste rijen.

De natuurwetenschap overwint zelve de hinderpalen, die tot dusverre hare algemeene beoefening in den weg stonden. Door hare veelzijdige toepassingen is het aantal onderzoekers steeds klimmend, en de nijverheid, door haar groot gewor-

den, geeft met woeker terug wat zij ontving, door het verschaffen van hulpmiddelen en materialen tot verder onderzoek. Door de vernietiging van de afstanden brengt zij samenhang in het onderzoek van duizenden, die elk een klein deel voor hunne rekening nemen. Hoe luttel was vroeger het nuttig effect van den menschelijken arbeid, door de versnippering van krachten. De menschheid was gesplitst in een ontzaggelijk aantal groepen en groepjes, van elkander gescheiden door bergen van stoffelijke hinderpalen en door zeeën van vooroordeelen. Bedenkt men hoe dikwerf het moest voorkomen, dat de menschen op verschillende tijden en plaatsen soortgelijke waarnemingen, ontdekkingen en uitvindingen deden, dan begrijpt men op welken grond velen nog altijd den Prediker nazeggen, dat er geen nieuws onder de zon is. Nog in 't laatst der vorige eeuw kon zulk eene gewichtige ontdekking als die van de zuurstof tweemaal plaats hebben, door Priestley in Engeland 1 Aug. 1774, en een jaar later, geheel onafhankelijk van dezen, door Scheele in Zweden. Zoo iets is thans moeilijk denkbaar meer. Toch zal de uitspraak van Salomo nog nu en dan worden aangehaald, want die vruchtbare samenwerking bestaat nog maar kort en is nog onvolledig. Men bedenke dat de eerste spoorweg dagteekent van 1830, de eerste electromagnetische telegraaf van '33, dat eerst in April '38 het eerste stoomschip den Atlantischen Oceaan overstak, en dat telephonische verbinding in de oude wereld nog een nieuwigheid is.

Hoe veel de natuurwetenschap reeds voor den vooruitgang gedaan heeft en met den dag meer doet, dank zij de steeds toenemende samenwerking die haren bloei verzekert, het is ongetwijfeld onbeduidend bij alles wat zij nog brengen zal. Want het bleek reeds uit ons vluchtig overzicht, de natuurwetenschap is nog jong. Wat is de korte tijd, waarin zij methodisch beoefend is, in vergelijking met den ouder-

dom der menschheid! Sommige afdeelingen, ik noem slechts de meteorologie en de gezondheidsleer, zijn eerst in onzen tijd ontstaan, maar ook voor de oudere takken wordt soms door de onverwachte uitkomst van eene enkele proef, ongekende banen geopend.

In 1856 beproefde de Engelsche scheikundige Perkin de kunstmatige bereiding van chinine, door de oxydatie van allyl-toluidine. In plaats van het hooggewaardeerde geneesmiddel uit de kinabast, verkreeg hij een vuil roodbruin neêrslag. Om te weten hoe dit ontstaan was herhaalde hij de proef, maar met een verwante stof van eenvoudiger samenstelling, de aniline. Thans verkreeg hij een zwart neêrslag, dat bij verder onderzoek tot de ontdekking leidde van eene paarse kleurstof, die Perkin in 1858 in den handel bracht. Ziet daar het begin van de fabriekmatige bereiding van aniline- en andere kleurstoffen uit de steenkolenteer, die de scheikunde met tal van belangrijke lichamen verrijkte en eene omwenteling teweegbracht in de verwerijen. Alleen Duitschland, trouwens de hoofdzetel dezer industrie, voerde in 1878 voor eene waarde van ruim 30 millioen Mark aan deze kleurstoffen uit.

Weet men niet waartoe eene proef leiden kan, 't is even moeilijk om vooruittezeggen waarvoor een instrument later dienen zal, ofschoon oorspronkelijk voor een scherp bepaald doel ingericht.

Toen Galilei de wetten van den slinger bestudeerde, vermoedde hij zeer zeker niet dat hij het werktuig in handen had, waarmede men het zichtbaar bewijs kan leveren dat de aarde zich beweegt. Men zou een boekdeel kunnen vullen met de uiteenzetting van al de toepassingen, die van het glazen prisma gemaakt zijn, waarmede Newton het witte zonlicht ontleedde. Iedereen weet dat Kirchhoff en Bunsen het in 1861 hervormden tot een gevoelig chemisch werktuig, het spectroskoop. Men stelt daarmede

den aard van elementen vast, die zich, zij het ook in onweegbare hoeveelheden, in een gloeiend gas bevinden, en vele zeldzame elementen zijn daarmede ontdekt. Maar het kan ook inlichting geven over den aard van stoffen, die zich in een vocht of gas bevinden tusschen vlam en prisma geplaatst. Zijn bruikbaarheid als chemisch instrument werd daardoor verhoogd en het werd tevens een belangrijk hulpmiddel voor den physioloog, zoöloog, botanicus en industrieel. Daar het onverschillig is of 't lichtgevend gas de stralen op het prisma werpt uit de nabijheid of uit de verte, is het ook geschikt voor de chemische analyse der hemellichamen. Meer nog, het geeft ook belangrijke inlichtingen over de physische gesteldheid op de oppervlakte van zon en maan. Want het spectroskoop is altijd physisch instrument gebleven: een en dezelfde stof geeft niet onder alle omstandigheden, b.v. niet bij verschillende warmtegraden en drukkingen, hetzelfde spectrum en van daar dat men het o. a. reeds als zoogenoemd spectropyrometer gebezigd heeft voor de bepaling van hooge temperaturen, en dus als thermometer. En nu schijnt dit werktuig, waarmede men in de geheimen der hemellichamen doordrong, ook nog bestemd om ons nader met het rijk van het onzichtbare kleine bekend te maken. Het schijnt uitsluitsel te kunnen geven over den bouw en de bewegingen van gasmolecules. Door dit alles is de spectroskopie tot eene afzonderlijke wetenschap geworden, die, grensgebied tusschen physica, chemie en astronomie, nog tal van belangrijke vraagstukken te bestudeeren heeft.

Uit het aangevoerde is meen ik duidelijk, dat van de verdere ontwikkeling der natuurwetenschap nog onberekenbaar veel te wachten is. Het is zoo, wij weten niet waar wij heengaan, maar het verblijdende is dit, dat wij klaarblijkelijk op den goeden weg zijn.

Het is eene oude klacht dat de natuurwetenschap onze idealen vernietigt. Ongegrond is zij niet, en wanneer zij in zulke schoone vormen wordt ingekleed als Schiller dat gedaan heeft in »die Götter Griechenlands" zal iedereen gaarne luisteren. Maar wanneer men van den eersten schrik bekomen, zich in het onvermijdelijke begint te voegen, krachtig geholpen door de overweging, dat waarheid het hoogste ideaal moet zijn, dan bespeurt men dat de natuurwetenschap ons niet alleen idealen ontrooft, maar er ook terug geeft, of die er sluimerden in ons gemoed tot een nieuw leven opwekt. De reden is duidelijk: de natuurwetenschap oefent een krachtigen invloed uit op ons geheele denken. En 't groote ideaal dat zij krachtig aanwakkert, is dat 'twelk ons bezig houdt, dat naar vooruitgang op elk gebied. Dit verklaart waarom dit ideaal bij uitnemendheid dat van onzen tijd is.

Volgens Buckle hebben de vele ontdekkingen op natuurkundig gebied in de tweede helft der 18de eeuw medegewerkt tot het voorbereiden der omwenteling. Zij maakten de Franschen gemeenzaam met denkbeelden van vooruitgang, die onverzoenbaar waren met de behoudende begrippen der regeering; zij deden den vurigen wensch rijpen om ook op politiek en maatschappelijk gebied vooruittegaan.

Bevordert de natuurwetenschap vrijzinnige begrippen op staatkundig gebied, zooals ook de geschiedenis van onze dagen schijnt te leeren, het is duidelijk dat zij in 't algemeen van invloed is op de ontwikkeling der geestelijke wetenschappen. Door haar eenvoudiger stof heeft zij de wetenschappelijke methode, in hoofdtrekken op elk gebied dezelfde, praktisch toegelicht en tot meerdere klaarheid gebracht. Zij heeft de overtuiging gevestigd dat de wet der causaliteit overal geldt en dat alles op deze wereld een langzaam voortschrijdende ontwikkeling is. Men weet hoe in onzen tijd, dank zij Darwin, die opvatting steeds veld wint. Op 't gebied van de taal, van het recht, van de staatswetenschap, van

de zedekunde, overal wordt meer en meer de waarheid ingezien van het woord des dichters: »In 't verleden ligt het heden, In het nu wat worden zal". Zulke gezichtspunten stellen de beoefenaars der geestelijke wetenschappen ruim schadeloos voor de illusies van weleer, hun zoo wreedaardig ontroofd, en de belangrijke uitkomsten, die reeds verkregen zijn, wettigen de hoop dat wij ook op dit gebied sneller en meer geregeld zullen vooruitgaan.

Wetenschappelijke vooruitgang, die voorname factor van de beschaving, schijnt dus verzekerd; volgen de overige, en dat snel genoeg om onze hedendaagsche beschaving niet in gevaar te brengen? Ik zal mij niet vermeten hierop een antwoord te geven. Meen ik ook dat de natuurwetenschap meer en meer gemeengoed zal worden van de geheele menschheid, meen ik ook dat zij weinig gevaar loopt, omdat zij eene geduchte macht is, die de overwinning verzekert aan wie haar 't best weet toetepassen, daaruit volgt niet, dat de volken, die thans aan het hoofd van de beschaving staan, geene gevaren dreigen. Het valt niet te ontkennen, dat de snelle ontwikkeling der natuurwetenschap bij al hare lichtzijden ook hare schaduwzijden heeft, en de maatschappij in nieuwe, vroeger geheel ongekende toestanden gebracht heeft, waarnaar wij ons eerst langzamerhand leeren voegen en plooien. De aanhoudende verbeteringen in de middelen van verkeer drijven steeds tot meerdere centralisatie van bestuur. Hiermede komen onze traditioneele begrippen en gewoonten van individueele vrijheid en de zelfstandigheid van kleinere bestuurskringen noodzakelijk in pijnlijke botsing. Zelfs het onafhankelijk bestaan van kleine staten moet daardoor op den duur hoe langer des te moeilijker worden. Het maat houden in dezen is éen van de moeilijke vraagstukken van onzen tijd.

Reeds vroeger begon de centralisatie van den arbeid.

Bijna elke belangrijke toepassing der natuurwetenschap vereischt een betrekkelijk groot kapitaal en meerdere verdeeling van arbeid, en leidt bijgevolg tot uitgebreide werkplaatsen. Zelfs waar toepassing op kleiner schaal mogelijk is, heeft eene groote fabriek toch altijd dit voor, dat eene stoommachine goedkooper arbeid verricht, naarmate het aantal paardekrachten grooter is. Vroeger was voor menige tak van nijverheid de regel: één meester met één leerjongen, thans zijn honderde, ja duizende arbeiders in ééne fabriek opgehoopt. De nadeelen hieraan verbonden zijn genoeg bekend: ondermijning van 't huislijk leven der arbeiders, de werkman gedoemd tot eentonig werk en zelf weinig meer dan een machine, zijne vrouwen en kinderen mede in de fabriek werkzaam en nadeelig werkende op 't loon der mannen, enz. Ongetwijfeld zal men hoe langer des te meer slagen om het noodzakelijk kwaad tot een minimum terug te brengen. En de voordeelen, die daartegenover staan voor de welvaart van allen, zijn ontzaggelijk. Maar welk gebruik maken wij daarvan? Onze macht over ons zelven schijnt niet in dezelfde mate aangegroeid als onze heerschappij over de stoffelijke natuur, en zoowel in de oude als in de nieuwe wereld worden de gewone gevolgen ondervonden van ongemeene stoffelijke welvaart. De weelde en de verkwisting nemen toe en in alle standen heerscht een koortsachtige drift naar rijkdommen, die zich openbaart in dobbelspel, gewaagde ondernemingen en misdaden. Alles hunkert naar genot, de bevolking hoopt zich op in de steden, en terwijl in Europa nog millioenen bunder land op ontginning wachten (in ons landje alleen ruim 700 000 hectare) verhuizen de meest energieken naar andere hemelstreken. Om de laatste reden is 't gevaar van achteruitgang voor ons kennelijk grooter dan voor de Americanen. Terwijl het bloed van de laatsten aanhoudend ververscht wordt door vermenging met dat van

de krachtigste individuen uit alle werelddeelen, moet Europa voortdurend van de minst verwijfden afstaan. Maar ik zal niet verder uitweiden over de kwalen van onzen tijd, en evenmin gewagen van de verschillende middelen, die in hunne gezamenlijke werking langzaam tot herstel kunnen leiden van het verbroken evenwicht.

Slechts op éen punt wensch ik nog iets nader de aandacht te vestigen. Is het verblijdend dat men op allerlei gebied associatie en coöperatie beproeft en zelfs niet schroomt tot omzichtige uitbreiding der staatsbemoeiing overtegaan, waarvan nog veel goeds te wachten is — toch zal men hierbij zorgvuldig in het oog moeten houden, dat het individu het uitgangspunt is voor elken vooruitgang. Hoe zou het het geheel kunnen welgaan, als de deelen niet gezond zijn? En nu meen ik dat meer onderwijs en beter zedelijke opvoeding, hoe belangrijk ook, niet voldoende zijn. Er moet meer werk gemaakt worden van lichamelijke verbetering en daartoe in de eerste plaats zorgvuldiger gelet worden op lichamelijke begaafdheden en aanleg. Want, men moge het betreuren zoo veel men wil, wij zijn van ons lichaam afhankelijk, en al ligt er veel waars in 't gezegde dat men kan wat men wil, om 't ver te brengen moet men willen wat men kan.

In onzen tijd wordt de handenarbeid hoe langer hoe meer tot een minimum teruggebracht. Gasmolecules zijn voor ons wat de slaven waren voor de volken der oudheid. Voorwaar een gezegende ommekeer. Maar terwijl de machines voor ons zuchten en zwoegen, wordt van ons meer geestelijke inspanning geëischt. Onze lichamen hebben zich te voegen naar de veranderde omstandigheden. Doch ons accommodatievermogen heeft zijne grenzen en van velen worden de hersenen en zenuwen op te harde proef gesteld. Zeker, alles komt terecht, ook hier werkt de natuurkeus, en wie niet meê kan bezwijkt. Maar wij zouden ons en onze na-

tuurgenooten toch veel leed kunnen besparen en wij zouden tevens sneller vooruitgaan, indien wij meer streefden naar zelfkennis, niet alleen op zedelijk, maar ook op lichamelijk gebied. Al wordt er over 't algemeen meer hersen-arbeid gevorderd dan vroeger, door de groote verdeeling van arbeid is er toch werk voor allerlei begaafdheden, hoe qualitatief en quantitatief ook verschillend. Ongetwijfeld, het zou een groot voordeel zijn, voor het individu zoowel als voor de maatschappij, wanneer ieder het werk verrichtte, waarvoor hij 't beste geschikt is.

Francis Galton, de verdienstelijke schrijver van »Hereditary Genius", heeft onlangs de oprichting voorgesteld van anthropometrische laboratoria. Voorheen — zoo betoogt hij — had men de goede gewoonte om op de schutbladen van den grooten Huis-Bijbel aanteekening te houden van belangrijke familiegebeurtenissen, huwelijken, geboorten, ziekten, sterfgevallen, enz. Wat Galton nu voorstelt is, om aan dat eerbiedwaardig gebruik eene belangrijke uitbreiding te geven. Gij laat u en uwe kinderen op gezette tijden photografeeren »en face" en »en profil" (de twee eenige standen, die men steeds volkomen gelijk kan nemen), gij laat u meten en wegen, en volgens de best bekende methoden de voornaamste lichamelijke begaafdheden taxeeren. Tot deze rekent Galton o. a. de capaciteit der longen, de werkkracht d. i. den tijd dien men achtereen met inspanning kan bezig zijn, de spierkracht, de vlugheid, de scherpte en fijnheid der zintuigen, het spiergevoel, den tijd benoodigd voor 't vormen van een eenvoudig oordeel, enz. De uitkomsten van zoodanig onderzoek worden opgeteekend in registers, onder bijvoeging van de photogrammen en alle bijzonderheden, die van eenig belang schijnen, z. a. kleur van haar en oogen, leefwijze, bezigheden, karaktertrekken, ziektegeschiedenissen, enz. 't Groot belang van zulk een lichaamsstatistiek berust hierop, dat het leven van elk individu

eenigermate in den werkelijken zin van het woord de voortzetting is van dat zijner voorvaders. Een schip, dat naar zee gaat, neemt geverifieerde instrumenten mee: al wat minder bruikbaar was wordt vóor de afreis tegen iets beters verwisseld. Dit laatste kunnen we niet, maar laten we althans doen wat in onze macht is, en aan het kind op zijn gedwongen levensreis in de lichaamsgeschiedenissen zijner voorouders en van hem zelven al de inlichtingen medegeven, die hem van nut kunnen zijn.

Het medegedeelde plan wijkt te veel van de gewone sleur af, dien grooten vijand van vooruitgang, om aanstonds op ruime schaal tot uitvoering te komen. Men zal zeggen dat Galton 's menschen afhankelijkheid van zijn lichaam overdrijft, en te weinig invloed toekent aan de omstandigheden, de opvoeding en 'tgeen men gewoon is de uitoefening van den vrijen wil te noemen. Welnu, men bevordere dan de oprichting van anthropometrische laboratoria, we zullen er dan spoedig meer van weten. Geen beter middel om in 't algemeen de afstammingsleer van Darwin te toetsen, voor zoo verre die betrekking heeft op den mensch. Welk een kostelijke leiddraad voor uwen huisarts, die nu te dikwerf in 't blinde rondtast naar de oorzaken van dit of dat verschijnsel. Menigeen is nu tevreden met eene gezondheid, die in niet ziek zijn bestaat. Wanneer ons als met den vinger wordt aangewezen, waarin wij gebrekkig ontwikkeld zijn, dan bestaat er eenige hoop, dat men later ook op dit gebied zal kunnen zeggen: »there is constant improvement, because there is constant discontent".

Het zij mij vergund een enkel voorbeeld bij te brengen van 'tgeen uitvoerbaar is met een door overerving en oefening gedrild zenuwstelsel. De 14-jarige Mozart bezocht in de Paaschweek van 1770 met zijn vader [1]) Rome, en

---

[1]) Leopold Mozart, de vader van Wolfgang, was een van de beste musici van

hoorde daar 's woensdags in de Sixtynsche kapel het vermaarde Miserere van Allegri. Deze compositie bestaat uit 4- en 5-stemmige koren, het slotkoor is geschreven voor 9 stemmen. Men was er zoo geheim mede, dat aan de zangers op straffe van den Pauselijken ban verboden werd hunne partij mee naar huis te nemen. Mozart schreef, in zijn logement teruggekomen, het gehoorde volledig uit zijn hoofd op, nam bij de tweede uitvoering op Goeden Vrijdag zijn manuscript mede, en verbeterde achter zijn hoed de enkele plaatsen, waarin zijn geheugen minder getrouw was geweest. De zaak lekte uit en baarde groot opzien, vooral nadat de pauselijke zanger Christoforo zich door inzage van het manuscript overtuigd had, dat Mozart het gehoorde nauwkeurig op schrift had gebracht [1]). Nu weet men dat een geoefend musicus bij het lezen van eene partituur met zijn geestelijk oor de muziek genieten kan, maar de omgekeerde bewerking, hier door een 14-jarigen knaap verricht, moet duizende malen moeilijker zijn, en veronderstelt een fijnheid en scherpte van gehoor, eene technische muziekkennis, eene snelheid van bevatting en een voorstellingsvermogen, die aan het wonderbaarlijke grenzen.

Ook het ongewone is natuur, en dergelijke verrichtingen van den menschelijken geest bewijzen voor welke verwonderlijke volmaking onze bewerktuiging vatbaar is.

Ten slotte wat is vooruitgang? Eene goede bepaling is moeilijk, eene die allen behaagt onmogelijk, en ik acht mij niet bevoegd er eene te geven. Toch geloof ik niet al te zeer te dwalen, wanneer ik vooruitgang omschrijf als vermeerdering van 's menschen macht over de natuur. Na-

---

zijn tijd. Zijne handleiding voor de viool, die verscheidene uitgaven beleefde, gold lang voor de beste.

[1]) W. A. Mozart von Otto Jahn, 2e Aufl., Bd. I. 119.

tuur, wel te verstaan, in ruimeren zin opgevat, ongeveer in den zin waarin Goethe van haar gezegd heeft: »die Menschen sind alle in ihr und sie in allen".

Wellicht zal men mij willen vragen: wordt door den vooruitgang in uwen zin het doel bereikt van 't menschelijk streven: geluk? En zoo al, is het niet eene troostelooze gedachte, dat duizende en duizende menschengeslachten moeten zwoegen en sloven in de onzekere hoop van aan 't late nageslacht te verschaffen wat hun slechts gebrekkig ten deel viel?

Lastige vragen voorzeker, die de raadselen van het leven raken, lastig alleen reeds daarom, omdat wij zeer slechte schatters zijn van geluk en ongeluk. Zoo ergens dan geldt hier het: wat men ziet en wat men niet ziet. Zelfs het eigen geluk taxeeren de meesten slecht. 't Geluk, (waarschijnlijk zeg ik het iemand na) is voor de ziel wat gezondheid is voor 't lichaam. Beide zijn zeer betrekkelijke begrippen, beide waardeert men 't beste als men ze verloren heeft, en over beide kan men te veel tobben. Er zijn ten allen tijde op aarde gelukkigen en ongelukkigen geweest in verschillende graden, en vermoedelijk zal dat zoo blijven. Maar door den vooruitgang worden wij vatbaarder voor hooger geluk en voor dieper smart, en komen de middelen tot beide meer onder ons bereik.

't Geluk is in veel mindere mate van omstandigheden buiten ons afhankelijk, dan de meesten geneigd zijn aantenemen. Veel hangt af van ons zelven; veel, zeer veel zelfs, van de geslachten die aan de onze voorafgingen in 't algemeen, en van onze voorvaderen in het bijzonder. En dit legt aan het individu de verplichting op om, vasthoudende aan de continuiteit van het menschdom, zijn gemeenschapsgevoel te versterken, het geloof aan vooruitgang aan te kweeken en zijne krachten te wijden aan het heil zijner medemenschen. Aangezien nu, blijkens de ervaring, voor

